

**STUDI PREVALENSI DAN DERAJAT INFEKSI PARASIT PADA
IKAN TONGKOL (*Euthynnus sp.*) DI TPI LEKOK DAN DI TPI
SENDANG BIRU**

SKRIPSI



**DISUSUN OLEH :
NADIA ATHA SALSABILA
H04216017**

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA
2020**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang betanda tangan di bawah ini,

Nama : NADIA ATHA SALSABILA

NIM : H04216017

Program Studi : ILMU KEAUTAN

Angkatan 2016

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul “STUDI PREVALENSI DAN DERAJAT INFEKSI PARASIT PADA IKAN TONGKOL (*Euthynnus sp.*) DI TPI LEKOK DAN DI TPI SENDANG BIRU”. Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar – benarnya.

Surabaya, 28 Juli 2020

Yang Menyatakan,


(NADIA ATHA SALSABILA)
NIM. H04216017

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Sripsi oleh

NAMA : NADIA ATHA SALSABILA

NIM : H04216017

JUDUL : STUDI PREVALENSI DAN DERAJAT INFEKSI PARASIT
PADA IKAN TONGKOL (*Euthynnus sp.*) DI TPI LEKOK DAN DI
TPI SENDANG BIRU

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

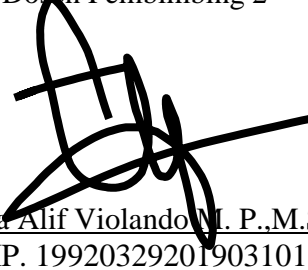
Surabaya, 05 Juli 2020

Dosen Pembimbing 1



(Fajar Setiawan, MT)
NIP. 198405062014031001

Dosen Pembimbing 2




(Wiga Alif Violando M. P., M.Sc)
NIP. 199203292019031012

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI


Skripsi NADIA ATHA SALSABILA ini telah dipertahankan
di depan tim penguji skripsi
di Surabaya, 09 Juli 2020

Mengesahkan,
Dewan Penguji

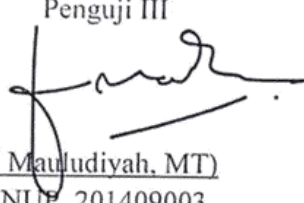
Penguji I


(Fajar Setiawan, MT)
NIP. 198405062014031001


Penguji II


(Wicak Alif Violando, M.P.)
NIP. 198405062014031001

Penguji III


(Mauludiyah, MT)
NIP. 201409003

Penguji IV


(Misbahul Munir, S.Si., M. Kes)
NIP. 199203292019031012

Mengetahui
Plt Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya



(Dr. Hj. Fawziah Rusydiyah, M. Ag)
NIP. 197312272005012003



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Nadia Atha Salsabila
NIM : H04216017
Fakultas/Jurusan : Fakultas Sains dan Teknologi / Ilmu Kelautan
E-mail address : nadiaatha89@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain

(.....)

yang berjudul :

Studi Prevalensi dan Derajat Infeksi Parasit Pada Ikan Tongkol (*Euthynnus* sp.)

Di TPI Selok dan TPI Sendang Biru

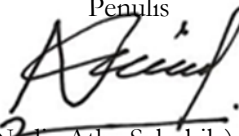
beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 28 Juli 2020

Penulis


(Nadia Atha Salsabila)

ABSTRAK

Parasitisme merupakan kejadian yang biasa terjadi dalam lingkungan perairan laut dan memungkinkan semua ikan laut terinfeksi cacing parasitik. Parasit dapat memberikan pengaruh yang bersifat negatif karena dapat menyebabkan penurunan populasi ikan dan kualitas ikan. Infeksi pada manusia bersifat incidental berdampak terhadap kesehatan manusia dan menyebabkan beberapa gejala seperti diare, sakit perut, muntah dan demam. Pada kondisi yang akut dapat terjadi peradangan dan luka pada saluran pencernaan. Ikan tongkol (*Euthynnus sp.*) merupakan salah satu ikan pelagis besar yang diminati dan harganya terjangkau oleh masyarakat. Hal inilah menjadi dasar dilakukan penelitian untuk mengetahui kelimpahan parasit yang ditemukan pada organ dalam ikan tongkol serta mengaitkan bobot ikan dengan tingkat infeksi parasit di TPI Lekok dan TPI Sendang Biru. Pengambilan sampel ikan tongkol di TPI Lekok dan TPI Sendang Biru, diperiksa dan diamati di laboratorium BKIPM Surabaya II. Hasil penelitian menunjukkan cacing parasitik yang menginfeksi ikan tongkol diantaranya *Rhadinorhynchus sp.* (Filum : Acanthocephala), *Echinorhynchus sp.* (Filum : Acanthocephala), *Neoechinorhynchus sp.* (Filum : Acanthocephala), dan *Anisakis sp.* (Filum : Nematelminthes). Tingkat infeksi parasit tertinggi adalah ikan yang memiliki bobot kecil di lokasi tersebut. Keterkaitan bobot ikan dengan tingkat infeksi parasit diketahui bahwa semakin kecil bobot ikan maka semakin banyak dan variatif parasit dan berkaitan dengan perkembangan system kekebalan tubuh dan juga kebiasaan makan.

Kata kunci : *Parasit, Prevalensi, Derajat Infeksi, Ikan tongkol, Bobot*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan karunia dan hidayah-Nya sehingga laporan akhir skripsi dengan judul “ STUDI PREVALENSI DAN DERAJAT INFEKSI PARASIT PADA IKAN TONGKOL (*Euthynnus sp.*) DI TPI LEKOK DAN DI TPI SENDANG BIRU”, dapat diselesaikan. Skripsi ini merupakan salah satu syarat kelulusan pada Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Sains dan Teknologi dalam meraih gelar Sarjana Ilmu Kelautan.

Ucapan terima kasih yang tidak terhingga penulis sampaikan kepada :

1. Prof. Dr. Masdar Hilmy, S.Ag. M.A, Ph.D selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
2. Almarhumah Ibu Dr. Eni Purwati, M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Ampel Surabaya.
3. Ibu Dr. Evy Fatimatur Rusydiyah, M. Ag selaku Plt Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Ampel Surabaya.
4. Ibu Asri Sawiji, M.T selaku Ketua Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Ampel Surabaya
5. Bapak Fajar Setiawan, M.T dan Wiga Alif Violando M. P.,M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Mauludiyah, MT dan Bapak Misbakhul Munir, S. Si., M. Kes selaku dosen penguji skripsi ini.
7. Orang tua dan keluarga saya yang selalu memberikan kasih sayang, semangat dan dukungan baik secara material dan moral.
8. Ibu Laminem, S.Pi.,M.P dan Evy Riesmania Rachmawati, S.Pi yang telah membantu demi kelancaran pengambilan data di Laboratorium BKIPM Surabaya II.
9. Bapak Supri yang telah membantu saya untuk pengiriman sampel dari lokasi TPI Sendang Biru, Malang ke Sidoarjo.
10. Muhammad Falikhul Musyaffa' alumni mahasiswa biologi UIN Sunan Ampel Surabaya yang telah membantu saya selama penelitian dan penyelesaian skripsi ini.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Masalah	5
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Ikan Tongkol (<i>Euthynnus sp.</i>).....	6
2.1.1 Klasifikasi Ikan Tongkol (<i>Euthynnus sp.</i>).....	6
2.1.2 Morfologi Ikan Tongkol.....	6
2.1.3 Habitat dan Penyebaran Ikan Tongkol.....	7
2.2 Kelimpahan	7
2.3 Parasit pada Ikan Laut.....	8
2.3.1 Anisakis sp.....	9
2.3.2 Rhadinorhynchus sp.....	13
2.3.3 Echinorhynchus sp.....	15
2.3.4 Neoechinorhynchus sp.....	18
2.4 Prevalensi dan Derajat Infeksi Parasit.....	20
2.5 Peneliti terdahulu	20
BAB III METODOLOGI.....	25
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	25
3.2 Materi Penelitian.....	25
3.3 Metode Penelitian	25
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	26
3.4.1 Persiapan Alat dan Bahan	26
3.4.2 Pengambilan Sampel.....	26

DAFTAR GAMBAR

xi

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	20
Tabel 3. 1 Kriteria prevalensi infeksi parasit	29
Tabel 3. 2 Kategori derajat infeksi (DI)	30
Tabel 4. 1 Jenis Cacing Endoparasit yang ditemukan pada Ikan Tongkol (<i>Euthynnus sp.</i>) di TPI Sendang Biru, Malang dan TPI Lekok, Pasuruan	32
Tabel 4. 2 Identifikasi Parasit.....	33
Tabel 4. 3 Tingkat Prevalensi Parasit Lokasi Perairan Utara Jawa Timur	43
Tabel 4. 4 Tingkat Prevalensi Parasit Lokasi Perairan Selatan Jawa Timur	46
Tabel 4. 5 Derajat Infeksi Berdasarkan Bobotnya	45

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Parasitisme adalah fenomena di lingkungan laut, dan besar kemungkinan semua ikan laut terinfeksi parasit karena ikan sangat rentan terhadap infeksi parasit. Sebagian ekor atau beberapa spesies parasit cacing tinggal di dalam tubuh ikan. (Indaryanto, et al., 2015). Ektoparasit dan endoparasit adalah pembagian jenis parasit yang berdasarkan letak penyerangannya. Fokus penelitian yang akan dilakukan adalah jenis endoparasit..

Endoparasit ialah parasit yang hidup dan menetap didalam tubuh inang, dengan menyerap nutrisi dari inang untuk berkembang biak, endoparasit biasanya hidup di dalam tubuh inang seperti pada alat pencernaan, usus, otak, otot, ginjal, hati dan gelembung renang. Hal tersebut dapat diketahui bahwa organ target yang diserang oleh endoparasit beberapa diantaranya adalah organ vital, sehingga ketika ikan terinfeksi endoparasit maka batas letal ketahanan tubuhnya akan berbeda terhadap infeksi ektoparasit. (Syafitri, et al., 2018)

Parasit merupakan salah satu mikroorganisme mikroskopik yang turut berperan penting dalam proses keseimbangan alam. Keberadaan mikroorganisme ini telah disebutkan dalam Al-Qur'an yang terdapat dalam Q.S. Yunus (10):61

وَمَا تَكُونُ فِي شَأْنٍ وَمَا تَتْلُوا مِنْهُ مِنْ قُرْآنٍ وَلَا تَعْمَلُونَ مِنْ عَمَلٍ إِلَّا كُنَّا عَلَيْكُمْ شُهُودًا إِذْ تُفِيضُونَ فِيهِ ۚ وَمَا يَعْزُبُ عَنْ رَبِّكَ مِنْ مِثْقَالِ ذَرَّةٍ فِي الْأَرْضِ وَلَا فِي السَّمَاءِ وَلَا أَصْغَرَ مِنْ ذَلِكَ وَلَا أَكْبَرَ إِلَّا فِي كِتَابٍ مُبِينٍ

Artinya :

Dan tidakkah engkau (Muhammad) berada dalam suatu urusan, dan tidak membaca suatu ayat Al-Qur'an serta tidak pula kamu melakukan suatu pekerjaan, melainkan Kami menjadi saksi atasmu ketika kamu melakukannya. Tidak lengah sedikit pun dari pengetahuan Tuhanmu biarpun sebesar zarrah, baik di bumi ataupun di langit. Tidak ada sesuatu yang lebih kecil dan yang lebih besar

daripada itu, melainkan semua tercatat dalam Kitab yang nyata (Lauh Mahfuzh).

Infeksi parasit pada hewan laut adalah isu-isu ekonomi yang penting untuk perikanan dan juga dalam kesehatan masyarakat (Chaiphongpachara, 2019). Penurunan kualitas ikan dan gangguan kesehatan pada manusia merupakan dampak dari ikan yang terserang parasit. Parasit tidak hanya bisa merugikan industri perikanan, tetapi juga manusia jika dikonsumsi (Palm et al., 2008). Menurut Hidayati et al. (2016), ikan yang telah terinfeksi parasit akan berakibat pada pengurangan konsumsi, penurunan kualitas pada usaha budidaya, penyusutan bobot badan ikan konsumsi, dan penolakan oleh konsumen akibat adanya morfologi atau bentuk tubuh ikan yang abnormal.

Perbedaan spesifik pada habitat inang akan mengakibatkan perbedaan jumlah, intensitas (derajat infeksi) dan prevalensi infeksi spesies cacing parasitik terhadap inangnya pada suatu daerah. Infeksi cacing parasitik ikan menunjukkan adanya interaksi dari faktor ekstrinsik seperti karakteristik lingkungan inang dan faktor-faktor intrinsik seperti ukuran tubuh inang dan daya tahan inang (Indaryanto, et al., 2014).

Perbedaan karakteristik perairan ditunjukkan bahwa pada kawasan pesisir utara dan timur pada umumnya oleh masyarakat pesisir dimanfaatkan untuk transportasi laut, pelestarian alam, budidaya laut, pariwisata dan pemukiman nelayan. Sedangkan kawasan pesisir selatan, pada umumnya merupakan pantai terjal dan berhadapan langsung dengan Samudera Hindia yang kondisi gelombang dan ombaknya besar, sehingga hanya bagian tertentu saja yang masyarakat pesisir dapat dikembangkan sebagai pemukiman nelayan dan areal pariwisata (Noegroho, M.EM., et al., 2013).

Ikan tongkol (*Euthynnus sp*) merupakan jenis ikan pelagis dan terdapat di seluruh Indonesia. Kenaikan dari harga dan produksi menunjukkan bahwa sektor penangkapan ikan tongkol merupakan

terutama ikan karnivora yang sering terinfeksi cacing endoparasit karena memakan inang perantara cacing tersebut (Ulkhag, et al., 2019). Hewan-hewan parasit yang sering ditemukan menyerang ikan adalah kelompok cacing dan krustasea. Cacing-cacing yang merupakan hewan parasit pada ikan adalah kelas-kelas Trematoda, Cestoda, Nematoda dan Acanthocephala. Sedangkan dari krustasea adalah anak kelas Copepoda, Cirripedia serta ordo-ordo Isopoda dan Amphipoda (Rahayu, 1986).

Telah diketahui bahwa parasit dapat memberikan efek atau pengaruh yang bersifat negatif karena dapat menyebabkan kematian massal ikan sehingga menurunkan populasi ikan, menyebabkan penurunan kualitas ikan dan penurunan kualitas daging (Utami, 2014). Penularan kedalam tubuh manusia terjadi karena mengonsumsi ikan laut mentah, kurang matang, diasap, dibekukan, diasinkan atau diasamkan yang mengandung parasit dalam dagingnya. Gejala yang ditunjukkan oleh penderita antara lain diare, sakit perut, muntah dan demam. Pada kondisi yang akut dapat terjadi peradangan dan luka pada saluran pencernaan (Ulkhag, et al., 2019)

Telah diketahui bahwa parasit dapat memberikan efek atau pengaruh yang bersifat negatif karena dapat menyebabkan kematian massal ikan sehingga menurunkan populasi ikan, menyebabkan penurunan kualitas ikan dan penurunan kualitas daging (Utami, 2014). Penularan kedalam tubuh manusia terjadi karena mengkonsumsi ikan laut mentah, kurang matang, diasap, dibekukan, diasinkan atau diasamkan yang mengandung parasit dalam dagingnya. Gejala yang ditunjukkan oleh penderita antara lain diare, sakit perut, muntah dan demam. Pada kondisi yang akut dapat terjadi peradangan dan luka pada saluran pencernaan (Ulhaq, et al., 2019)

وَكُلُوا مِمَّا رَزَقَكُمْ اللَّهُ حَلَالًا طَيِّبًا ۖ وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي أَنْتُمْ بِهِ مُؤْمِنُونَ

3

bahan makanan itu sendiri, diantaranya yaitu bakteri, mikroorganisme, golongan parasite, zat kimia, bahan radio aktif dan racun (toksin).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi parasit yang ditemukan pada ikan tongkol dari perairan utara Jawa Timur dengan melakukan sampling di TPI Lekok Pasuruan dan perairan selatan Jawa Timur dengan melakukan sampling di TPI Sendang Biru Malang. Penelitian ini melakukan studi kelimpahan parasit dan tingkat infeksi parasit yang dihitung menggunakan rumus perhitungan prevalensi dan derajat infeksi dengan mempertimbangkan bobot ikan tongkol.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana prevalensi dan derajat infeksi parasit pada ikan tongkol di TPI Lekok?

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi parasit ditemukan pada ikan tongkol dari perairan utara Jawa Timur melakukan sampling di TPI Lekok Pasuruan dan perairan selatan Jawa Timur dengan melakukan sampling di TPI Sendang Biru Malang melakukan studi kelimpahan parasit dan tingkat infeksi parasit dihitung menggunakan rumus perhitungan prevalensi dan derajat infeksi dengan mempertimbangkan bobot ikan tongkol.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana prevalensi dan derajat infeksi parasit pada i tongkol di TPI Lekok?

Berdasarkan uraian di atas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana prevalensi dan derajat infeksi parasit pada ikan tongkol di TPI Lekok?

2. Bagaimana prevalensi dan derajat infeksi parasit pada i tongkol di TPI Sendang Biru?
3. Bagaimana perbandingan prevalensi dan derajat infeksi parasit pada TPI Lekok dan TPI Sendang Biru ?

Tujuan dari penelitian ini antara lain :

1. Untuk mengetahui prevalensi dan derajat infeksi parasit ikan tongkol di TPI Lekok.
2. Untuk mengetahui prevalensi dan derajat infeksi parasit

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Tongkol (*Euthynnus* sp.)

2.1.1 Klasifikasi Ikan Tongkol (*Euthynnus sp.*)

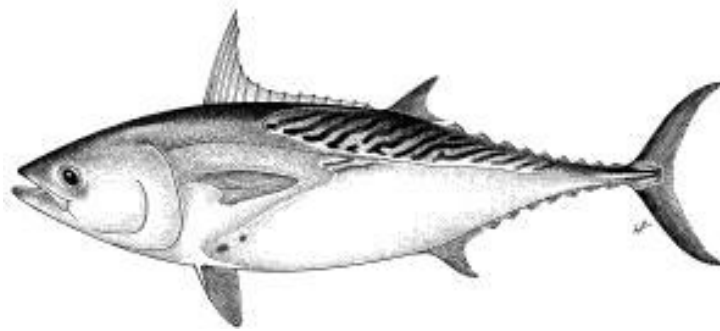
Klasifikasi ikan tongkol menurut Saanin (1984) adalah:

Kingdom : Animalia
Phylum : Chordata
Class : Teleostei
Ordo : Perciformes
Family : Scrombidae
Genus : *Euthynnus*
Spesies : *Euthynnus affinis*

2.1.2 Morfologi Ikan Tongkol

Menurut Oktaviani (2008), ikan tongkol memiliki ciri-ciri dengan tubuh yang berukuran sedang, tubuh panjang seperti torpedo, dan dua sirip punggung yang dipisahkan oleh celah sempit. Sirip punggung pertama diikuti oleh celah sempit dan sirip punggung kedua terdapat 8-10 sirip tambahan. Ikan tongkol tidak memiliki gelembung renang. Warna tubuh pada bagian punggung ikan tongkol adalah berwarna gelap kebiruan dan pada sisi badan dan perut berwarna putih keperakan.

Ikan tongkol mempunyai sirip punggung yang berjari-jari keras sebanyak 10 ruas dan berjari-jari lemah sebanyak 12 ruas, dan terdapat enam sampai sembilan jari-jari sirip tambahan (Agustini, 2000). Untuk ukuran tubuh ikan tongkol pada umumnya memiliki panjang tubuh 50-60 cm. Gambar morfologi ikan tongkol disajikan pada gambar dibawah ini :



Gambar 2. 1 Morfologi Ikan Tongkol (*Euthynnus sp.*) Sumber : Food and Agriculture of The United Nations (FAO)

2.1.3 Habitat dan Penyebaran Ikan Tongkol

Habitat adalah suatu lingkungan dengan keadaan tertentu suatu spesies atau komunitas dapat berkumpul. Organisme yang hidup didalamnya secara normal memiliki habitat yang cocok dan baik untuk perkembangan (Nggajo, 2009). Ikan tongkol memiliki habitat di perairan lepas dengan suhu 18-29°C. Ikan tongkol termasuk dalam ikan perenang cepat dan hidup berkelompok-kelompok (*schooling*) (Saputra, 2011). Menurut Djamal (1994), ikan tongkol merupakan ikan karnivora dan pada waktu siang hari lebih aktif mencari makanan dari pada malam hari. Ikan tongkol rata-rata memakan udang, cumi-cumi dan ikan teri.

Pada perairan pantai dan oseanik penyebaran ikan tongkol sangat luas. Ikan tongkol pada umumnya lebih senang di perairan panas dan hidup di lapisan permukaan sampai kedalaman 40 meter dengan kisaran suhu optimum antara 20-28°C. Penyebaran ikan tongkol di perairan Samudra Hindia meliputi di daerah tropis dan sub tropis dan penyebaran berlangsung secara teratur (Oktaviani, 2008).

2.2 Kelimpahan

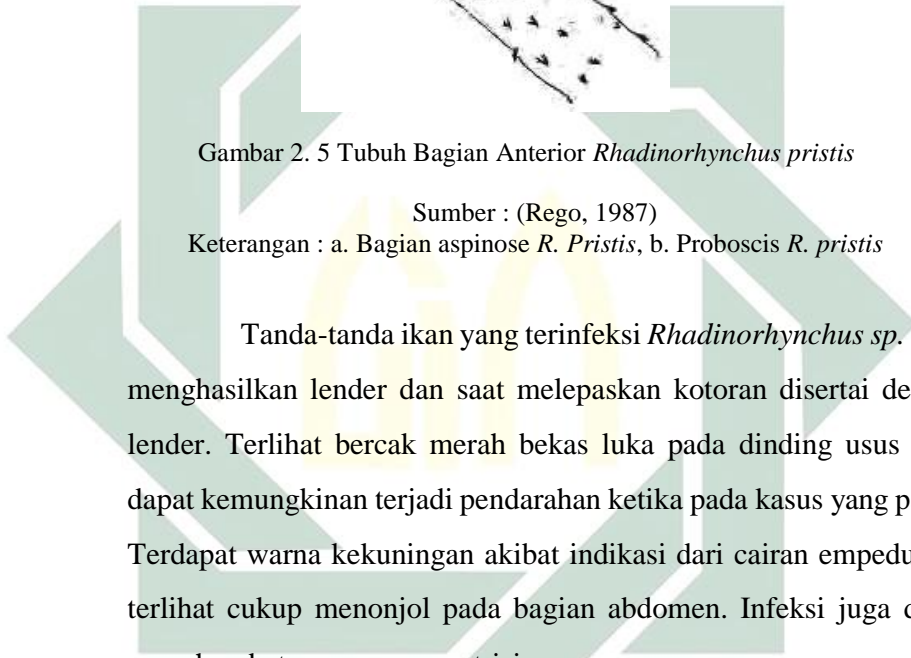
Kelimpahan merupakan banyaknya individu untuk setiap jenis, kelimpahan juga diartikan sebagai jumlah individu persatuan luas per satuan volume (Ratnasari, 2015). Kelimpahan adalah proporsi yang dipresentasikan oleh masing-masing spesies dari seluruh individu dalam suatu komunitas.

Spesies : *Rhadinorhynchus pristis*

B. Morfologi

Struktur lebih besar pada betina daripada jantan. Batang agak kecil, melengkung kebelakang, secara silindris seragam, berputar ke arah anterior dalam dua bidang yang dipisahkan oleh zona aspinosa, terlebar di daerah duri bagian posterior (Omar, et al., 2017). *Rhadinorhynchus* sp. mempunyai tubuh berwujud seperti silindris panjang. Ukuran tubuh jantan berkisar 8-13,5 mm dan lebar antara 0,4-0,8 mm. Pada betina panjang berkisar 23-35 mm dan lebar 0,6-0,8 mm. Terdapat proboscis yang terpisah oleh bagian *aspinose* pada bagian anterior parasit. (Gambar 2.5) dan pada bagian posterior betina memiliki lebih panjang dari pada jantann.

Rhadinorhynchus sp. mempunyai sejumlah bait longitudinal kait proboscis sebanyak 12, sejumlah 18-22 pada kait perbaris dan pembagian pengait pada anterior terletak di dua sisi yang berlainan dan berjarak dengan bagian tanpa duri (Costa, et al., 2004). Memiliki testis pada bagian anterior dan posterior yang berbentuk seperti bulat telur dan terlihat posisi yang sejajar dan terbagi menjadi dua bagian yaitu. Pada testis dibagian anterior memiliki ukuran 0,86-1,76 mm dan lebar 0,27-0,48 mm, sedangkan pada bagian posterior ukuran 0,74-1,60 mm dan lebar 0,24-0,38 mm. bentuk kelenjar sperma panjang dan tubular sejumlah dua kelenjar. Subterminal pada cacing betina adalah uterus dan terminal pada cacing jantan adalah pori genital (Amin, 2011).



Sumber : (Rego, 1987)
Keterangan : a. Bagian aspinose *R. Pristis*, b. Proboscis *R. pristis*

2.3.3 Echinorhynchus sp.

Klasifikasi *Echinorhynchus* sp. menurut Grabda (1991).

Class : Palaeconthocephala

Species : *Echinorhyncus hexagrammi*

Echinorhyncus sp. pada jenis kelamin betina memiliki ukuran panjang 14-18 mm, umumnya pada jantan mempunyai ukuran yang lebih pendek dari betina dengan ukuran 7-9 mm. Mempunyai bentuk tubuh yang pipih dan silindris, dan mempunyai rongga di dalam tubuhnya. Pada bagian anterior terdapat proboscis yang berbentuk kait-kait sebanyak 12-16 (biasanya 14) baris kait pada belalai, lebar belalai 170-240 µm pada jantan dan 195-270 µm pada wanita, panjang akar kait 35-45 µm pada pria dan 40-50 µm pada wanita.

[illegible]


```
graph TD; A[Larva cystacanth pada inang paratenik (ikan kecil)] -.-> B[Cacing dewasa pada inang definitif]; B --> C[Telur yang mengandung larva acanthor di perairan bebas]; C --> D[Larva acanthella di inang antara (copepoda)]; D -.-> A; D --> B;
```

Diagram illustrating the life cycle of Cystacanths (Cystacanths):

- Larva cystacanth pada inang paratenik (ikan kecil)
- Cacing dewasa pada inang definitif
- Telur yang mengandung larva *acanthor* di perairan bebas
- Larva *acanthella* di inang antara (copepoda)

Sumber : (Miller, 1977)

2.3.4 Neoechinorhynchus sp.

Klasifikasi *Neoechinorhynchus* sp. menurut Grabda (1991) :

Spesies : *Neoechinorhynchus schmidt*

Deskripsi berdasarkan spesimen male: Batang silinder

2.4 Prevalensi dan Derajat Infeksi Parasit

Prevalensi dan derajat infeksi digunakan untuk mengetahui tingkat infeksi parasit. Prevalensi adalah besarnya persentase ikan yang terinfeksi dibandingkan dengan seluruh ikan yang diamati atau diperiksa. Sedangkan derajat infeksi merupakan jumlah rata-rata parasit per ikan yang terinfeksi. Tingkat prevalensi dan derajat infeksi tiap jenis parasit tidak selalu sama hal itu terjadi dikarenakan banyaknya faktor yang berpengaruh salah satunya adalah ukuran inang. (Awilia, 2002).

Noble dan Noble (1989) menyatakan bahwa, semakin besar ukuran inang, maka semakin tinggi pula infeksi oleh parasit tersebut. Inang yang umurnya lebih tua dapat mengandung jumlah parasit yang condong lebih besar, meskipun apabila telah terjadi saling adaptasi maka inang menjadi toleran terhadap serangan parasitnya.

2.5 Peneliti terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan salah satu acuan penulis dalam melakukan penelitian ini sehingga penulis dapat memperbanyak teori yang dalam mengkaji penelitian yang akan dilakukan. Dari penelitian terdahulu, penulis memastikan tidak menemukan adanya penelitian dengan judul yang sama seperti judul penelitian yang akan penulis lakukan. Namun penulis mengangkat beberapa penelitian tersebut sebagai referensi dalam kajian penelitian penulis. Berikut merupakan penelitian terdahulu dalam bentuk jurnal terkait dengan penelitian yang dilaksanakan penulis.

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No.	Tahun	Nama Penulis	Judul Penelitian	Perbedaan Dengan Peneliti
1.	2018	Filzah Syafitri, T. Said Raza'I, Rika Wulandari.	Identifikasi dan Prevalensi Endoparasit pada Ikan Bawal Bintang (<i>Trachinotus blochii</i>) di Lokasi Budidaya	Penelitian yang dilakukan oleh Filzah Syafitri, T. Said Raza'I, dan Rika Wulandari mengidentifikasi endoparasit yang ditemukan di ikan sampel, menghitung persentase ikan yang terinfeksi dan tidak menjelaskan perbandingan panjang dan bobot sampel

No.	Tahun	Nama Penulis	Judul Penelitian	Perbedaan Dengan Peneliti
4.	2008	H. W. Palm, I. M. Damriyasa, Linda, dan I. B. M. Oka	Molecular genotyping of <i>Anisakis</i> Dujardin, 1845 (Nematoda: Ascaridoidea: Anisakidae) larvae from marine fish of Balinese dan Javanese waters, Indonesia	Penelitian H. W. Palm, I. M. Damriyasa, Linda, dan I. B. M. Oka melakukan pengamatan parasit dengan metode pengamatan visual, isolasi DNA genomic, PCR amplifikasi, dan quenching se ITS-1, 5.8S dan ITS-2. Melakukan pengawetan menggunakan alkohol etanol 100%. Sedangkan peneliti melakukan pengamatan parasit menggunakan pengamatan visual dengan bantuan mikroskop yang telah terhubung ke komputer dan menggunakan larutan (Hoyer/Lactophenol) sebagai penipis kitin untuk pengamatan morfologi dalam parasit. Melakukan pengawetan menggunakan alkohol 70%.

No.	Tahun	Nama Penulis	Judul Penelitian	Perbedaan Dengan Peneliti
5.	2019	Chaiphongpachara, T	Detection of <i>Anisakis spp.</i> and residual formaldehyde in Indian mackerel and splendid squid from a fish market in Samut Songkhram Province, Thailand	Pada penelitian Chaiphongpachara, T menggunakan mikroskop stereo Nikon AZ 100M dan difoto dengan kamera digital yang terhubung ke mikroskop Nikon Eclipse E600 (Nikon Corp, Tokyo, Jepang) dibawah 400 x pembesaran. Pengamatan uji formalin untuk kelayakan konsumsi. Tingkat serangan parasit dihitung dengan prevalensi dan intensitas. Peneliti dalam pengamatan menggunakan mikroskop binokuler yang terdapat kamera yang telah terhubung dengan komputer dan pengambilan gambar pengambilan gambar dengan 400x pembesaran. Serta dalam pengawetan tidak melakukan tambahan uji formalin, melainkan menggunakan alkohol

BAB III

METODOLOGI

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Balai Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Surabaya II sebagai lokasi pemeriksaan dan pengamatan. Untuk lokasi pengambilan sampel (*sampling*) diperoleh dari TPI Lekok, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur dan TPI Sendang Biru, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Penelitian ini dilaksanakan pada waktu musim barat 2020.

3.2 Materi Penelitian

3.2.1 Bahan Penelitian

Bahan yang diperlukan untuk proses identifikasi endoparasit adalah sampel ikan berupa ikan tongkol (*Euthynnus sp.*) yang diambil di 2 lokasi yaitu TPI Lekok dan TPI Sendang Biru. Bahan lain yang digunakan untuk identifikasi adalah larutan NaCl fisiologis, alkohol 70%, dan larutan Hoyer/Lactophenol.

3.2.2 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan untuk pengambilan sampel antara lain *box styrofoam*. Untuk proses identifikasi cacing endoparasit alat yang digunakan yaitu gunting bedah, pinset, nampan, object glass, cover glass, pipet tetes, timbangan digital dan mikroskop olympus yang dilengkapi dengan kamera yang tersambung dengan komputer.

3.3 Metode Penelitian

Jenis penelitian adalah penelitian eksperimen dan metode deskriptif. Penelitian eksperimen adalah penelitian yang digunakan untuk melihat pengaruh perlakuan tertentu terhadap variabel-variabel yang diteliti dan dalam kondisi yang dikendalikan (Hermansyah, et al., 2015).

Penelitian eksperimen laboratorium, mempunyai ciri-ciri sebagai berikut :

- Dilaksanakan dalam ruangan terbatas, dengan pengendalian variabel bebas yang sangat ketat.
- Mudah dilaksanakan randomisasi

- Metode deskriptif dipilih karena penelitian yang dilakukan adalah berkaitan dengan peristiwa-peristiwa yang sedang berlangsung dan berkenaan dengan kondisi masa sekarang. (Nazir, 2011) menjelaskan metode deskriptif sebagai berikut :

Metode pengambilan sampel dilakukan terhadap ikan tongkol (*Euthynnus sp.*) di TPI Lekok dan TPI Sendang Biru.

3.4.1 Persiapan Alat dan Bahan

3.4.2 Pengambilan Sampel

Sampel dimasukkan ke dalam *box Styrofoam* yang diberi es batu untuk pengawetan, lalu disimpan di freezer rumah, keesokan harinya di

3.4.3 Pembedahan Ikan Tongkol

Sampel diambil kemudian, ikan ditimbang bobotnya lalu diletakkan diatas nampan. Pembedahan ikan dilakukan dengan gunting yang mengarah ke anterior tubuh sampai pada bagian sirip ventral, kemudian digunting ke arah dorsal ikan sampai pada bagian gurat sisi lalu digunting mengarah di bagian anal ikan (Herman, et al., 2013)

3.4.3.1 Hati

3.4.3.2 Anal

3.4.3.3 Lambung

[illegible]

3.4.3.4 Usus

3.4.4 Identifikasi Cacing

3.5 Analisis Data

Berikut ini termasuk di dalam teknik analisis data secara deskriptif misalnya menyajikan data ke dalam bentuk seperti ini :

- [illegible]

6. Dan lain-lain.

Nilai prevalensi (P) dan derajat infeksi parasite (DI) dihitung untuk setiap spesies cacing yang ditemukan. Pada penelitian ini parameter utama yang diamati meliputi prevalensi (P) dan derajat infeksi parasit (DI) pada ikan tongkol di perairan utara jawa timur dan perairan selatan jawa timur dengan berdasarkan bobot ikan. Prevalensi (P) adalah persentase ikan yang terinfeksi dari ikan yang diamati. Derajat infeksi parasite (DI) adalah rata-rata jumlah parasit dari setiap individu. Perhitungan tingkat infeksi parasit menggunakan rumus sebagai berikut (Rueckert, et al., 2009) :

$$P = \frac{\text{Jumlah total ikan yang terinfeksi parasit}}{\text{Jumlah ikan yang diamati}} \times 100\%$$

$$DI = \frac{\text{Jumlah total parasit yang menginfeksi inang}}{\text{Jumlah ikan yang terinfeksi}}$$

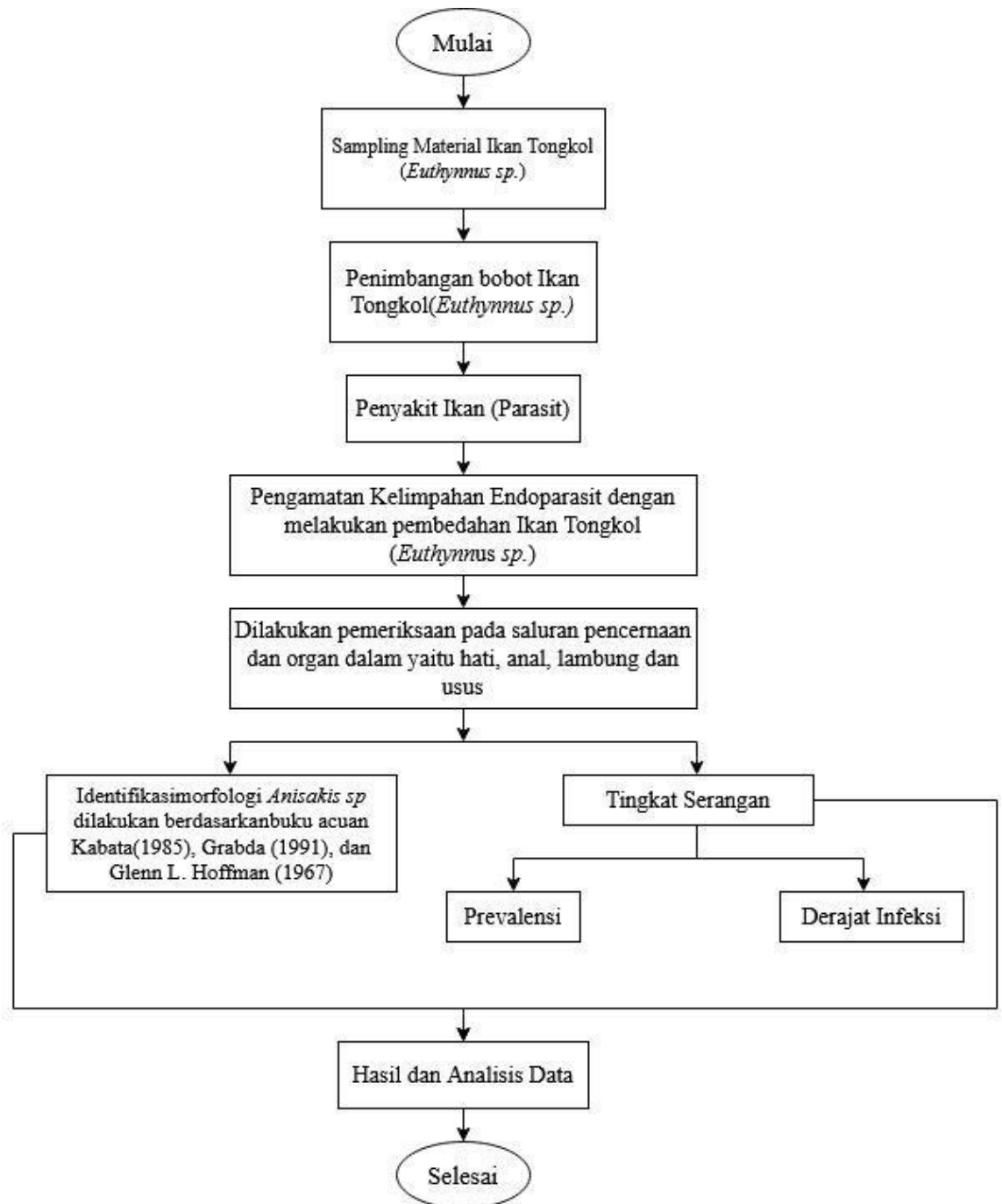
Tabel 3. 1 Kriteria prevalensi infeksi parasit

Sumber : (William, et al., 1996)

No.	Tingkat serangan	Keterangan	Prevalensi
1.	Selalu	Infeksi sangat parah	100-99 %
2.	Hampir selalu	Infeksi parah	98-90 %
3.	Biasanya	Infeksi sedang	89-70 %
4.	Sangat sering	Infeksi sangat sering	69-50 %
5.	Umumnya	Infeksi biasa	49-30 %
6.	Sering	Infeksi sering	29-10 %
7.	Kadang	Infeksi kadang	9-1 %
8.	Jarang	Infeksi jarang	> 1-0,1 %
9.	Sangat jarang	Infeksi sangat jarang	> 0,1-0,01 %
10.	Hampir tidak pernah	Infeksi tidak pernah	>P 0,01 %

3.6 Diagram Alir Penelitian

Dalam alir penelitian dapat diliht pada Gambar :



Gambar 3. 1 Diagaram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1.1 Identifikasi Endoparasit

Pada bulan Januari parasit yang mendominasi adalah filum Acanthocephala, diantaranya *Rhadinorhynchus sp.*, *Neoechinorhynchus sp.*, *Echinorhynchus sp.* dan hanya ditemukan satu jenis cacing parasit yang berasal dari filum Nematelminthes, terdapat *Anisakis sp.* Data hasil identifikasi cacing pada ikan tongkol dapat dilihat pada Tabel. 4

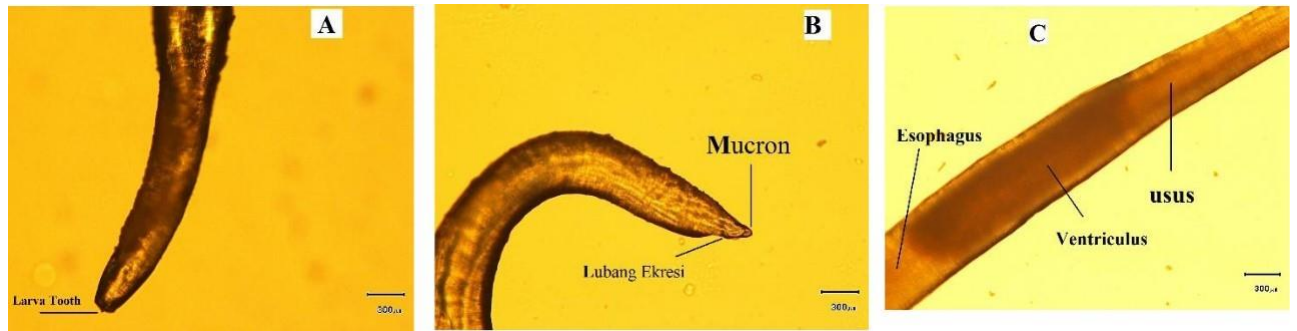
Tabel 4. 1 Jenis Cacing Endoparasit yang ditemukan pada Ikan Tongkol (*Euthynnus sp.*) di TPI Sendang Biru, Malang dan TPI Lekok, Pasuruan

Waktu Pengambilan	Lokasi Pengambilan	Bobot Ikan (gram)	Cacing Yang Ditemukan
Januari	Sendang Biru, Malang	160-355 gram	<i>Rhadinorhynchus sp.</i> <i>Neoechinorhynchus sp.</i> <i>Echinorhynchus sp.</i>
	Lekok, Pasuruan	177-200 gram	<i>Rhadinorhynchus sp.</i> <i>Neoechinorhynchus sp</i> <i>Anisakis sp.</i>
Februari	Sendang Biru, Malang	696-761 gram	<i>Anisakis sp.</i>
	Lekok, Pasuruan	160-181 gram	<i>Anisakis sp.</i>

Adanya organisme invertebrata seperti crustacea di sekitar habitat dari ikan tongkol adalah salah satu jenis pakan alami dari ikan tongkol yang merupakan penyebab adanya kehadiran endoparasit di dalam tubuh ikan tongkol. Kemungkinan berasal dari host inang sementara cacing parasit seperti arthropoda maupun ikan-ikan kecil lainnya yang dimakan oleh ikan tongkol. Ikan hasil tangkapan tidak dapat terlepas dari infeksi parasit, terutama ikan karnivora yang sering terinfeksi cacing endoparasit karena memakan inang perantara cacing tersebut (Ulkhag, et al., 2019).

Anisakis simplex merupakan cacing kelas Nematoda. Cacing *Anisakis simplex* yang memiliki ciri-ciri tubuh berwarna putih susu, panjang 7-22 mm dan diameter 0,4-0,9 mm, terlihat dalam bentuk lurus dan melingkar (coil). Larva *Anisakis simplex* stadium tiga dengan karakteristik memiliki tubuh berbentuk silindris panjang, memiliki bibir yang dilengkapi dengan gigi larva (*larva*) yang mengelilingi mulut di bagian anterior cacing tersebut, yang digunakan untuk mengambil makanan dari inang adalah organ tersebut. Esofagus berbentuk silindris memanjang, dan dilanjutkan dengan adanya ventriculus berupa otot yang terhubung langsung dengan esofagus. Ciri khas *Anisakis simplex* dari jenis nematoda lainnya adalah ventriculus yang terletak diantara esofagus dan usus. *Anisakis simplex* memiliki mukron pada bagian posteriornya. Mukron adalah suatu

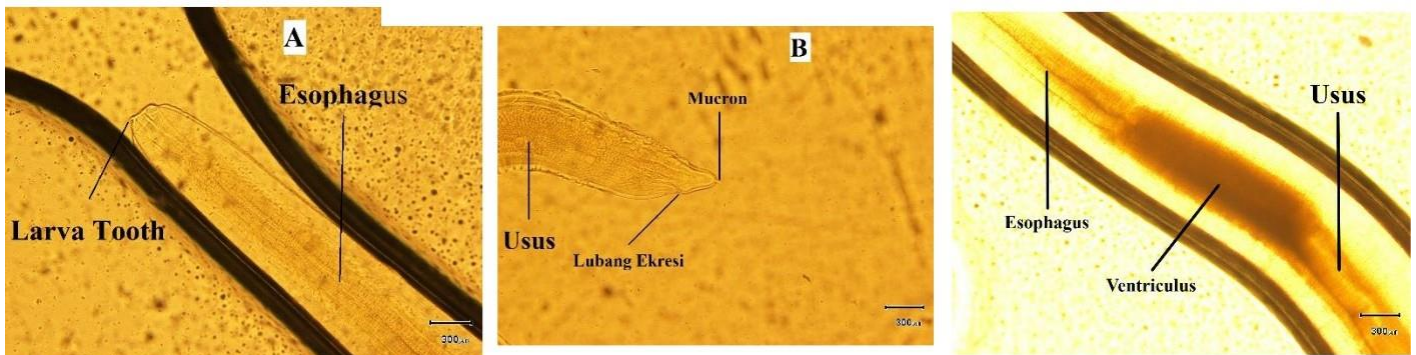
penjuluran kontraktil dari kutikula yang tipis.



Gambar 4. 2 Morfologi larva stadium tiga *Anisakis simplex* pada ikan tongkol (*Euthynnus sp.*) sebelum diberikan larutan Hoyer

Keterangan :

- Bagian anterior *Anisakis* (perbesaran 100x)
- Bagian posterior *Anisakis* (perbesaran 100x)
- Bagian ventriculus *Anisakis* (perbesaran 40x)



Gambar 4. 4 Morfologi larva stadium tiga *Anisakis simplex* pada ikan tongkol (*Euthynnus* sp.) setelah diberikan larutan Hoyer

Keterangan :

- Bagian anterior *Anisakis*
- Bagian posterior *Anisakis*
- Bagian ventriculus *Anisakis*

Dari hasil pengamatan *Anisakis sp*, banyak ditemukan pada jeroan ikan terutama pada bagian hati, lambung dan usus dan terbungkus (melingkar dalam kista berdinding tipis) di dinding lambung, hati dan isi usus. Cacing telah ditemukan juga pada isi organ abdomen. Ikan yang diperiksa tidak menunjukkan tanda-tanda eksternal penyakit.

Larva *Anisakis* sp. stadium tiga dengan karakteristik berwarna

Anisakis sp. dari enzim dalam usus halus.



Gambar 4. 8 *Anisakis* sp. pada jeroan ikan to



B. Rhadinorhynchus sp.
Rhadinorhynchus sp. termasuk filum Acanthocephala, anggota 3

Rhadinorhynchus sp. termasuk filum Acanthocephala, anggota 3


36

Batang atau belalai panjang, berbentuk silindris dan spinose anterior dipisahkan oleh zona aspinose yang terdapat dibagian perut (Omar, et al., 2017) dan merupakan jenis cacing yang mendominasi saat ditemukan pada organ dalam dan saluran pencernaan ikan tongkol, terutama organ lambung dan isi organ abdomen (usus).



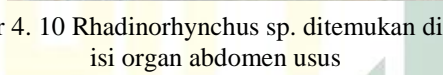
A dan B. Bagian anterior, C . Bagian anterior dengan perbesaran 40x, D. Bagian posterior dengan perbesaran 40x, E. Sistem

37



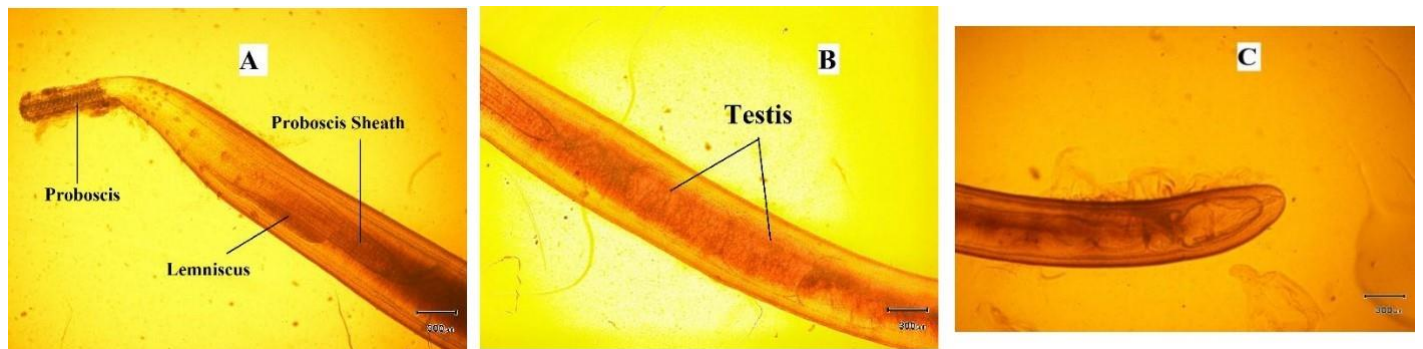
Gambar 4. 10 *Rhadinorhynchus* sp. ditemukan di dalam isi organ abdomen usus

Parasit berusaha bertahan hidup dengan merebut nutrisi yang ada pada saluran pencernaan, terjadilah suatu perebutan antara inang dan parasit. Ikan yang diperiksa tidak menunjukkan tanda eksternal penyakit. Selain itu juga ditemukan cacing



C. *Echinorhynchus* sp.

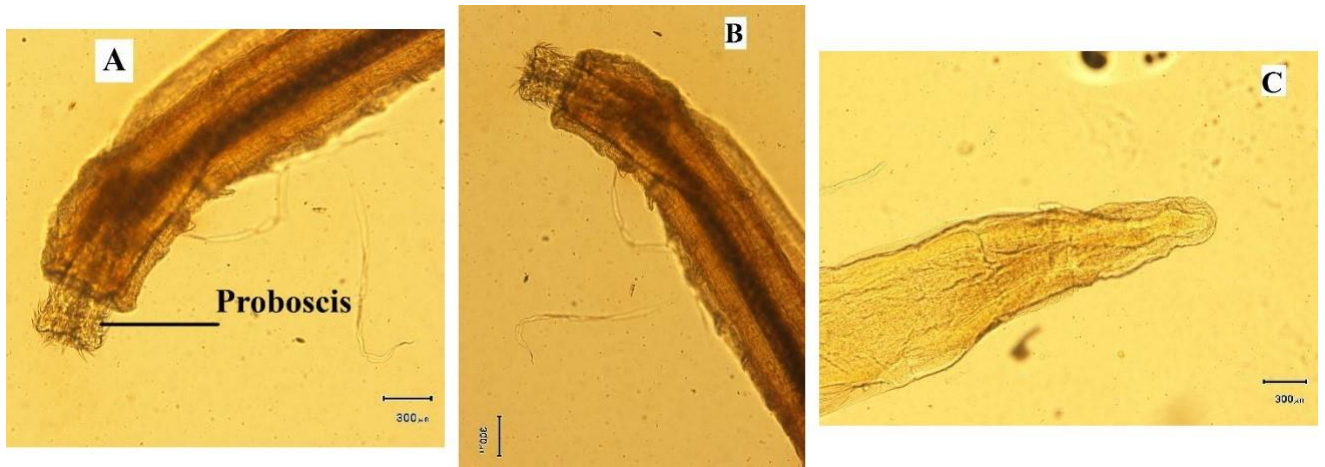
38



Gambar 4. 11 Morfologi Echinorhynchus sp. pada ikan tongkol (*Euthynnus* sp.) setelah diberikan larutan Hoyer

Spesies *Echinorhynchus sp.* biasanya berperan sebagai parasit pada ikan laut. Cacing ini ditandai dengan belalai pendek berduri dan berbentuk silindris serta leher yang pendek. Struktur tubuh cacing betina diketahui lebih besar dari jantan. Secara umum, Amin (2016) menyatakan bahwa bentuk batang tubuhnya silindris dan melebar pada sepertiga bagian anterior lalu semakin meruncing ke bagian posteriornya.

Ikan (inang definitif) yang memakan crustacea air yang mengandung *acanthella* adalah cara penularan *Echinorhynchus sp.* Dalam waktu itu *acanthella* akan menempelkan tubuhnya di permukaan usus dengan proboscis dan akan berkembang hingga dewasa (Sobecka, 2012). Berikut ini adalah ditemukannya cacing di isi dari organ abdomen pada gambar 4.13



Gambar 4. 13 Morfologi larva *Neoechinorhynchus* sp. pada ikan tongkol (*Euthynnus* sp.) setelah diberikan larutan Hoyer

Cacing *Neoechinorhynchus* sp. memiliki belalai kecil dan bentuk membulat. Tubuhnya pendek dengan belalai yang kecil dan berbentuk persegi panjang. Belalai tersebut memiliki kait yang membentuk tiga lingkaran dan setiap lingkaran memiliki enam kait. Batang tubuh memanjang, silindris dan ramping, sedikit lebih lebar pada bagian anterior. Terkadang, punggung tubuh terlihat seperti berpunuk.

Cara penularan *Neoechinorhynchus* sp. sama seperti parasit filum acanthocephala lainnya yaitu melalui ikan (inang definitif) yang memakan crustacea air yang mengandung *acanthella*. *Acanthella* akan menempel di permukaan usus dengan proboscis dan akan berkembang hingga dewasa (Sobecka, 2012). Berikut ini adalah ditemukannya cacing di isi dari organ abdomen pada gambar 4.17.

Prevalensi dan Derajat Infeksi Parasit Pada Ikan Tongkol

Pada penelitian ini menunjukkan bahwa tingginya prevalensi parasit pada setiap bobot ikan bervariasi. Berikut data prevalensi dan Derajat Infeksi Parasit Terhadap Ikan Tongkol:

A. Prevalensi Parasit Terhadap Ikan Tongkol

Prevalensi adalah besarnya persentase ikan yang terinfeksi parasit dibandingkan dengan seluruh ikan yang diamati atau diuji. Berdasarkan analisis parasit pada ikan tongkol, dari sampel ikan yang diamati, diketahui bahwa tidak semua sampel ikan terinfeksi parasit sehingga nilai prevalensi parasit masing-masing adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 3 Tingkat Prevalensi Parasit Lokasi TPI Lekok

Pada penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat infeksi cacing pada setiap bobot ikan bervariasi. Berikut data perhitungan Prevalensi dan Derajat Infeksi Parasit Terhadap Ikan Tongkol:

Prevalensi adalah besarnya persentase ikan yang terinfeksi dibandingkan dengan seluruh ikan yang diamati atau diperiksa. Berdasarkan analisis parasit pada ikan tongkol, dari sampel ikan tongkol yang diamati, diketahui bahwa tidak semua sampel ikan tongkol terinfeksi cacing atau parasit sehingga nilai prevalensi parasit masing-masing lokasi adalah sebagai berikut:

Presentase Ikan Terinfeksi	Jenis	Prevalensi (%)		
		Usus	Lambung	Hati
0%	<i>Echinorhynchus sp.</i>	0%	0%	0%
20%	<i>Rhadinorhynchus sp.</i>	20%	0%	0%
13%	<i>Neoechinorynchus sp.</i>	13%	0%	0%
33%	<i>Anisakis sp.</i>	20%	7%	7%

43

Tingkat infeksi cacing endoparasit berdasarkan Williams dan Williams (1996), pada lokasi Perairan Utara Jawa Timur cacing *Echinorhynchus sp.* tidak memiliki prevalensi karena tidak ditemukannya cacing ini pada ikan sampel. Sedangkan, pada cacing *Rhadinorhynchus sp.* berada pada kategori infeksi ‘sering’ dengan prevalensi sebesar 20% pada organ usus. Hal ini menggambarkan cacing *Rhadinorhynchus sp.* sangat sering ditemukan menginfeksi ikan tongkol di Perairan Utara Jawa Timur pada organ usus.

Perbedaan tingkat infeksi setiap spesies ini pun berbeda dari setiap organ yang diamati, sehingga parasit yang ditemukan jenisnya bervariasi. Hal ini berkaitan dengan lingkungan perairan ikan tongkol dan ukuran atau bobot ikan yang berbeda akan berbeda jumlah parasit maupun jenis parasitnya yang ditemukan apabila ikan di dapat pada area dan lingkungan yang berbeda.

Perbedaan tingkat infeksi setiap spesies ini pun berbeda dari setiap organ yang diamati, sehingga parasit yang ditemukan jenisnya bervariasi. Hal ini berkaitan dengan lingkungan perairan ikan tongkol dan ukuran atau bobot ikan yang berbeda akan berbeda jumlah parasit maupun jenis parasitnya yang ditemukan apabila ikan di dapat pada area dan lingkungan yang berbeda.

Derajat infeksi adalah rata-rata jumlah parasit dari setiap individu. Berdasarkan analisis parasit pada ikan tongkol, dari sampel yang telah

4.1.3 Prevalensi dan Derajat Infeksi Parasit Pada Ikan Tongkol Di TPI Sendang Biru

A. Prevalensi Parasit Terhadap Ikan Tongkol

Tabel 4. 5 Tingkat Prevalensi Parasit Lokasi TPI Sendang Biru

Berdasarkan tabel perhitungan prevalensi cacing endoparasit yang ditemukan pada organ dalam Ikan Tongkol dari lokasi TPI Sendang Biru

pada organ usus.

Pada lokasi TPI Sendang Biru ditemukan cacing *Echinorhynchus* yang berdasarkan Williams dan Williams (1996) berada pada kategori 'sering' atau infeksi sering dengan prevalensi sebesar 20% pada organ usus. Cacing ini didapati selalu menyerang seluruh invertebrata sampel dibagian usus dan hanya terkadang didapati menginfeksi lambung Ikan Tongkol di Perairan Selatan Jawa Timur Malangan. Hal ini tidak jauh berbeda pada cacing *Rhadinorhynchus* sp. yang berada pada kategori 'sering' dengan prevalensi sebesar 20% pada organ usus. Infeksi cacing ini pada usus termasuk infeksi sering.

Berbeda dengan infeksi cacing *Neoechinorhynchus* sp. yang memiliki tingkat prevalensi 13% pada organ usus yang didapati pada kategori 'sering' atau infeksi sering dan 7% pada organ lambung yang dikategorikan 'kadang' atau infeksi kadang pada Ikan Tongkol. Selanjutnya infeksi oleh cacing *Anisakis* sp. yang dikategorikan

kategori ‘sering’ dengan prevalensi sebesar 20% pada organ usus. Infeksi cacing ini pada usus termasuk infeksi sering.

Berbeda dengan infeksi cacing *Neoechinorhynchus* memiliki tingkat prevalensi 13% pada organ usus yang dikategorikan ‘sering’ atau infeksi sering dan 7% pada organ lain yang dikategorikan ‘kadang’ atau infeksi kadang pada Ikan. Selanjutnya infeksi oleh cacing *Anisakis sp.* yang dikategorikan

‘sering’ atau infeksi sering dan 7% pada organ lain. Infeksi sering dikategorikan ‘kadang’ atau infeksi kadang pada Ikan. Selanjutnya infeksi oleh cacing *Anisakis sp.* yang dikategorikan dengan tingkat prevalensinya 13% pada organ lambung ditemukan pada organ usus dan hati. Cacing *Anisakis* ditemukan menginfeksi pada saluran pencernaan ikan laut.

Ketika beragam spesies cacing parasitik hidup dalam maka microhabitat cacing akan dibatasi oleh kehadiran sehingga mereka akan mengeluarkan feromon untuk berupay parasit lain untuk tinggal (Noble , et al., 1982), dengan ada parasitik yang mengungguli maka keragaman jenis la berkurang.

berkurang.

Pada musim barat (Desember, Januari dan Februari) seba

menggambarkan frekuensi kejadian individu ikan terserang oleh masing jenis parasit yang digolongkan pada beberapa kategori (Williams dan Williams (1996). Walaupun prevelensi parasit pada ikan memiliki nilai yang tinggi, gambaran tersebut hanya menunjukkan jenis-jenis parasit yang sering ditemukan pada ikan. Untuk mengetahui tingkat infeksi parasit termasuk membahayakan ikan atau tidak, perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait derajat infeksi yang disebabkan oleh parasit.

B. Derajat Infeksi Parasit Terhadap Ikan Tongkol

Derajat infeksi adalah rata-rata jumlah parasit dari setiap individu ikan. Berdasarkan analisis parasit pada ikan tongkol, dari sampel yang diamati dan ikan yang terinfeksi. Ikan sampel ikan tongkol dari dua lokasi memiliki perbedaan pada nilai derajat infeksi parasitnya. Berikut ini data infeksi parasit dari lokasi pengambilan sampel di TPI Sendang Biru dilihat pada tabel 4.6

B. Derajat Infeksi Parasit Terhadap Ikan Tongkol

Tabel 4. 6 Derajat Infeksi Berdasarkan Bobot Ikan

Ukuran	TPI Sendang Biru	
	\sum ikan yang terinfeksi = 6	
	Jml. Parasit	Derajat Infeksi
160-335 gram	28	5
210-300 gram	2	0,3
696-761 gram	1	0,2

4.1.4 Perbandingan Prevalensi Dan Derajat Infeksi Pada TPI Lekok dan TPI Sendang Biru

Tabel 4. 7 Prevalensi dan Derajat Infeksi TPI Lekok dan TPI Sendang Biru berdasarkan bobot ikan

Jumlah Ikan Yang Terinfeksi

A bar chart titled 'Jumlah Ikan Yang Terinfeksi' (Number of Infected Fish). The vertical axis (y-axis) represents the count, ranging from 0 to 9 with major grid lines every 1 unit. The horizontal axis (x-axis) has two categories: 'TPI Lekok' and 'TPI Sendang Biru'. Two blue bars represent the data: the bar for 'TPI Lekok' reaches the value 8, and the bar for 'TPI Sendang Biru' reaches the value 6. A legend on the right indicates that the blue bars represent 'Jumlah Ikan Yang Terinfeksi'.

Kategori	Jumlah Ikan Yang Terinfeksi
TPI Lekok	8
TPI Sendang Biru	6

50

memakan inang perantara cacing tersebut (Ulkhag, et al., 2019), lokasi geografis perairan dan ukuran atau bobot ikan.

4.1.5 Dampak dan Saran Pengelolaan

Cacing *acanthocephala* menempel pada dinding usus inang menggunakan belalainya, kemudian menyebabkan kerusakan jaringan yang luas dan menyebabkan kematian di berbagai vertebrata sehingga mendasari meningkatkan kemungkinan terjadinya infeksi sekunder oleh bakteri. Walaupun kelekatan parasit mungkin bukan satu-satunya penyumbang kematian hewan pada umumnya, efek adanya infeksi cacing ini dapat mengganggu kesehatan inang.

pengolahan ikan yang bersih dengan cara dicuci hingga bersih. Akibatnya, sangat mengurangi dampak parasit terutama pada manusia.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Prevalensi di ikan tongkol Perairan Utara Jawa Timur yang diambil di TPI Lekok dengan sebesar 0%-20% dimana termasuk dalam kategori 'Sering' atau infeksi sering. Derajat infeksi parasit ikan tongkol Perairan Utara Jawa Timur yang diambil di TPI Lekok adalah 0,4-2 termasuk dalam kategori *Low* (rendah).
2. Prevalensi di ikan tongkol Perairan Selatan Jawa Timur yang diambil di TPI Sendang Biru sebesar 0%-27% dimana termasuk dalam kategori 'Sering' atau infeksi sering. Derajat infeksi parasit ikan tongkol Perairan Selatan Jawa Timur yang diambil di TPI Sendang Biru adalah 0,2-5 termasuk dalam kategori *Low* (rendah).
3. Data perbandingan prevalensi dan derajat infeksi parasit pada TPI Lekok dan TPI Sendang Biru tersebut menunjukkan bahwa ikan dengan bobot lebih kecil memiliki tingkat infeksi cacing endoparasit tertinggi daripada ikan yang memiliki bobot yang lebih besar. Hal ini berkaitan dengan perkembangan system imun dan juga kebiasaan pada pola makan.

5.2 Saran

Selama penelitian berjalan ditengah pandemi ini, peneliti mengalami beberapa kendala salah satunya pelaksanaan penelitian yang harus menyesuaikan waktu buka laboratorium. Pengambilan sampel ke lokasi yang jauh saat ditengah pandemi. Karena keterbatasan waktu dalam penelitian ditengah pandemi ini mengharuskan peneliti mengganti beberapa metode untuk identifikasi.

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat disarankan dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui kelimpahan parasit yang ditemukan, nilai prevalensi dan derajat infeksi parasit pada setiap musim untuk memetakan distribusi dan penyebaran cacing parasit. Identifikasi parasit pada ikan tongkol dalam kondisi ikan yang masih hidup, sehingga ektoparasitnya bisa diamati. Saran yang dapat diberikan oleh peneliti yaitu dengan ditemukannya cacing endoparasit

DAFTAR PUSTAKA

- Agustini S. D. Aplikasi Metode Schaefer : Analisis Potensi Sumberdaya Tongkol (Scombridae) Di Perairan Labuan, Kabupaten Pandeglang, Jawa Barat [Book Section] // Skripsi. - Bogor : Ilmu Dan Teknologi Kelautan. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor, 2000.
- Amin O. M Description Of Two New Species Of Rhadinorhynchus (Acanthocephala, Rhadinorhynchidae) From Marine Fish In Halong Bay, Vietnam, With A Key To Species [Journal]. - [S.L.] : Acta Parasitol, 2011. - Vols. 56: 67-77.
- Audicana M And Kennedy M. W Anisakis Simplex: From Obscure Infectious Worm To Inducer Of Immune Hypersensitivity [Journal] // Clin. - 2008. - Pp. Vol. 21, No. 2 (360-379).
- Awilia V Inventasiasi Dan Distribusi Parasit Pada Ikan Maanvis (Pterophyllum Scalare) Dan Ikan Nila (Oreochromis Niloticus) Di DKI Jakarta [Book]. - Jakarta : [S.N.], 2002.
- Balai Karantina Ikan Batam Laporan Pemantauan HPI/HPIK Tahun 2007 [Book]. - Batam : Balai Karantina Ikan Batam, 2007.
- Batara R Deskripsi Morfologi Cacing Nematoda Pada Saluran Pencernaan Ikan Gurami (Osphronemus Gouramy) Dan Ikan Kakap Merah (Lutjanus Spp.) [Book Section] // Skripsi. - Bogor : Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor., 2008.
- Bayoumy E. M, S. A El-Monem And K. A. E Ammar Ultrastructural Study Of Some Helminth Parasites Infecting The Goatfish, Mulus Surmuletus (Osteichthyes: Mullidae) From Syrt Coast, Libya [Journal]. - [S.L.] : Parasitic Dis, 2008. - Vols. 12(6): 7-8.
- Chaiphongpachara T Detection Of Anisakis Spp. And Residual Formaldehyde In Indian Mackerel And Splendid Swuid From A Fish Market In Samut Songkhram Province, Thailand [Journal] // Tropical Biomedicine. - 2019. - Pp. Vol. 36, No. 1 (53-59).
- Costa G, T Pontes And A. A Rego Prevalance, Intensity And Abundance Of Rhadinorhynchus Pristis (Acanthocephala, Rhadinorhynchidae) In Chub Mackerel, Scomber Japonicus (Pisces, Scombridae) From Madeira Island [Book]. - [S.L.] : Acta Parasitol, 2004. - Vols. 49 (1): 41-44.

- Cruz Et Al [Book Section] // Parasitic Infection Levels By Anisakis Spp. Larvae (Nematoda: Anisakidae) In The Black Scabbardfish *Aphanopus Carbo* (Osteichthyes: Trichiuridae) From Portuguese Waters. - Barcelons : [S.N.], 2009.
- Darmawan M Sulchan Aktivitas Muson Terhadap Karakteristik Massa Air Dan Variabilitas Parameter Laut-Atmosfer Di Beberapa Perairan Indonesia [Book]. - [S.L.] : SKRIPSI, 2001.
- Fatmawati H. Y, Bambang A. N And Rosyid A Analisis Efisiensi Tempat Pelelangan Ikan Di Pelabuhan Perikanan Nusantara Brondong Lamongan [Journal] // Journal Of Fisheries Resources Utilization Management And Technology. - 2015. - Pp. Vol. 4, No. 4 (50-56).
- Grabda J Marine Fish Parasitology: An Outline [Book]. - Newyork : Polish Scientific Publisher, 1991.
- Herman Muhammad, Mahasri Gunanti And Subekti Sri Identifikasi Dan Prevalensi Cacing Pada Saluran Pencernaan Ikan Kembung (*Rastrelliger Brachysoma*) Di Pelabuhan Perikanan Nusantara Brondong, Lamongan, Jawa Timur [Journal] // Journal Of Aquaculture And Fish Health. - 2013. - Pp. Vol.3, No. 1 (13-19).
- Hermansyah, Gunawan And Heryanti Lovy Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual Terhadap Penguasaan Konsep Dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Getaran Dan Gelombang [Book]. - Mataram : Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi, 2015. - Vols. Vol. 1, No. 2.
- Hibur Odulfus Salmon [Et Al.] Tingkat Kejadian Parasit *Anisakis* Sp. Pada Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis*) Dan Ikan Tongkol (*Auxis Thazard*) Yang Dijual Di Tempat Penjualan Ikan Pasir Panjang Kota Kupang [Journal] // Jurnal Kajian Veteriner. - 2016. - Pp. Vol. 4, No. 2 (40-51).
- Hirota Katahira And Nagasawa Kazuya *Echinorhynchus Hexagrammi* Baeva, 1965 (Acanthocephala: Echinorhynchidae) From Marine Fishes Off Hokkaido, Japan, With Morphological Observations And New Host Records [Journal]. - Japan : Systematic Parasitology, 2011. - Vol. 80(35).
- Indaryanto Forcep Rio [Et Al.] A Description Of *Lecithocladium Angustiovum* (Digenea: Hemiuridae) In Short Mackerel, *Rastrelliger Brachysoma* (Scombridae), Of Indonesia [Journal] // Tropical Life Science Research. - 2015. - Pp. Vol. 26,

No. 1 (31-40).

- Indaryanto Forcep Rio And Wardianto Yusli Habitat Lechitocladium Angustiovum Pada Ikan Kembung Perempuan (Rastrelliger Brachysoma) Di Perairan Teluk Banten Dan Pelabuhan Ratu [Journal] // Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia. - 2014. - Pp. Vol. 19 (145-149).
- Johnson PTJ, Townsend AR And Cleveland CC Linking Environmental Nutrient Enrichment And Disease Emergence In Humans And Wildlife. [Journal]. - [S.L.] : Ecological Applications, 2010. - Vol. 20(1): 16 29.
- Kurniawati Suci Identifikasi Dan Prevalensi Endoparasit Pada Saluran Pencernaan Ikan Tongkol (Euthynnus Affinis) Di Pelabuhan Perikanan Nusantara Brondong, Lamongan - Jawa Timur [Book Section] // SKRIPSI. - Surabaya : ADLN Perpustakaan Universitas Airlangga, 2014.
- Latama G Parasit Metazoa Pada Ikan Tenggiri, Scomberomorus Commerson (Lacepede, 1800), Di Perairan Sekitar Sulawesi. [Book Section] // Disertasi. - [S.L.] : Institut Pertanian Bogor, 2006.
- Mahasri G. S., S. Koesdarto And Kismiyati Parasit Dan Penyakit Ikan II [Journal]. - Surabaya : Fakultas Perikanan Dan Kelautan Universitas Airlangga, 2008. Vols. Hal. 26-63..
- Miller R. L The Biology Of Two Species Of Echinorhynchus (Acanthocephala) From Marine Fishes In Oregon [Journal]. - US : Oregon State University, 1977. - Vol. 109pp.
- Miyazaki I An Illustrated Book Of Helminthic Zoonosis [Book]. - Tokyo : International Medical Foundation Of Japan, 1991.
- Mohammed A. A Parasites Of Some Imported Fish [Book Section] // Veterinary Medical Sciences. - Egypt : Zagazig University, 2007. - Vol. 110 P.
- Moleong, L. J Metodologi Penelitian Kualitatif [Book]. - Bandung : Remaja Rosda Jaya, 2010.
- Muchlisin ZA [Et Al.] First Report On Asian Fish Tapeworm (Bothriocephalus Acheilognathi) Infection Of Indigenous Mahseer (Tor Tamba) From Nagan Raya District, Aceh Province, Indonesia. [Book]. - [S.L.] : Bulgarian Journal Of Veterinary Medicine, 2015. - Vols. 18(4) 361-366..
- Muchlisin ZA [Et Al.] Nematode Infestation In The Indonesian Short Fin Eel (Anguilla Bicolor) (Actinopterygii: Anguilliformes: Anguillidae) Harvested From Aceh

- Waters, Indonesia [Book]. - [S.L.] : Philippines Journal Of Veterinary Medicine, 2018. - Vols. 55(1): 59-64..
- Muchlisin ZA [Et Al.] Prevalence Of Ectoparasites On Mahseer (Tor Tambra Valenciennes, 1842) From Aquaculture Ponds And Wild [Book]. - [S.L.] : HVM Bioflux, 2014. - Vols. 6(3): 148-.
- Mulyanti R Inventarisasi Parasit Pada Ikan Kembung Perempuan (Rastrelliger Neglectus) Ikan Selar Kuning (Caranx Leptolepis), Dan Ikan Belanak (Mugil Sp) Dari Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Karang Antu, Serang, Banten [Book Section] // Skripsi. - Bogor : Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor., 2001.
- Muttaqin Muhammad Zainul And Abdulgani Nurlita Prevalensi Dan Derajat Infeksi Anisakis Sp. Pada Saluran Pencernaan Ikan Kakap Merah (Lutjanus Malabaricus) Di Tempat Pelelangan Ikan Brondong Lamongan [Journal]. - 2013. - Vols. Vol. 2, No. 1.
- Nazir Mohammad, Ph. D Metode Penelitian [Book]. - Jakarta : Ghalia Indonesia, 2011.
- Nggajo R Keterkaitan Sumberdaya Ikan Ekor Kuning (Caesio Cuning) Dengan Karakteristik Habitat Pada Ekosistem Terumbu Karang Di Kepulauan Seribu. [Book Section]. - Bogor : Tesis. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor, 2009.
- Noble GA And Noble ER Parasitology : The Biology Of Animal Parasites Fifth Edition [Book]. - Philadelphia (US) : Lea & Febiger, 1982.
- Noegroho, M.EM. Ir. Anang [Et Al.] Profil Kelautan Dan Perikanan Provinsi Jawa Timur Untuk Mendukung Industrialisasi KP [Book Section]. - Jakarta : Pusat Data, Statistik Dan Informasi, 2013.
- Nyoman Zoonosis-Penanggulangan Hama Dan Penyakit Ikan [Book Section]. - Jakarta : PT. Bina Adiaksara & PT. Rineka Cipta, 2000.
- Oktaviani A Studi Keragaman Cacing Parasitik Pada Saluran Pencernaan Ikan Gurami (Osphronemus Gouramy) Dan Ikan Tongkol (Euthynnus Spp.) [Book Section] // Skripsi. - Bogor : Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor., 2008.
- Omar M. Amin And Richard A. Heckmann Rhadinorhynchus Oligospinosus N. Sp. (Acanthocephala, Rhadinorhynchidae) From Mackerels In The Pacific Ocean Off Peru And Related Rhadinorhynchids In The Pacific, With Notes On Metal

Analysis [Journal]. - USA : EDP Sciences, 2017. - Vol. 24(19).

Paker And Paker Studi Ketahanan Hidup Larva Anisakidae Dengan Suhu Pembekuan Dan Penggaraman Pada Ikan Kembung (*Rastrelliger Spp.*) [Book Section] // Thesis. - [S.L.] : Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, 2002.

Rego A. A Rhadinorhynchus Pristis (Rudolphi, 1802) Acanthocephalan Parasite Of Fishes, Scomber Scombrus And S. Japonicus Some Observations On The Scanning Electron Microscope [Book]. - Oswalso Cruz : Rio De Janeiro, 1987. - Vols. 82 (2) : 287-288.

Rueckert S [Et Al.] Metazoan Fish Parasites Of Segara Anakan Lagoon, Indonesia, Adn
Their Potential Use As Biological Indicators [Book]. - [S.L.] : Environ
Change 315-328, 2009.

Rueckert S [Et Al.] Metazoan Fish Parasites of Segara Anakan Lagoon, Indonesia And Their Potential Use As Biological Indicators [Book]. - [S.L.] : Environ Change (215-328, 2009).

Saputra L Deteksi Morfologi Dan Molekuler Parasit Anisakis Spp Pada Ikan Tongkol (Auxis Thazard) [Book Section] // Skripsi. - Makassar : Budidaya Perairan. Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan. Universitas Hasanuddin., 2011.

Sari NS, Rokhmani And Riwidiharso E Kelimpahan Dan Variasi [Book]. - [S.L.] : Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto (ID)., 2015.

Sarjito And Desrina Analisa Infeksi Cacing Endoparasit Pada Ikan Kakap Putih (*Lates Calcarifer Bloch*) Dari Perairan Pantai Demak. [Book Section] // Laporan Kegiatan Hasil Penelitian Dosen Muda. - Semarang : Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro, 2005.

Selvita N Siregar [Et Al.] Pertukaran Massa Air Di Laut Jawa Terhadap Periodisitas Monsun Dan Arlindo Pada Tahun 2015 [Journal] // Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir Dan Perikanan. - 2017. - Pp. Vol. 6, No. 1 (44-59).

Setyobudi [Et Al.] Occurrence And Identification Of Anisakis Spp. (Nematoda:Anisakidae) Isolated From Chum Salmon (*Oncorhynchus keta*) In Korea [Journal]. - Korea : [S.N.], 2010.

Sobecka E Genetic And Morphological Variation In Echinorhynchus Gadi Zoega In Muller, 1776 (Acanthocephala: Echinorhynchidae) From Atlantic Cod Gadus Morhua L [Journal]. - [S.L.] : Journal Of Helminthology, 2012. - Vols. 86 : 16-25.

- Songadji E.M And Sopiah Metodologi Penelitian, Pendekatan Praktis Dalam Penelitian [Book Section]. - Yogyakarta : ANDI, 2010.
- Subekti S And Mahasri G Buku Ajar Parasit Dan Penyakit Ikan (Trematodiasis Dan Cestodiasis) [Book]. - Surabaya : Fakultas Perikanan Dan Kelautan. Universitas Airlangga, 2010.
- Sugiyono Metode Penelitian Kombonasi (Mix Methods) [Book]. - Bandung : Alfabeta, 2015.
- Sugiyono Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D [Book]. - Bandung : Alfabeta, 2009.
- Suhendi Identifikasi Dan Prevalensi Bakteri Dan Cendawan Yang Terseleksi Serta Parasit Pada Ikan Arwana Super Red (*Scleropages Formosus*) Yang Sakit [Book Section] // Skripsi. - Bogor : Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor, 2009.
- Susanti E [Book Section] // Skripsi. - Bogor : Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor. , 2008.
- Syafitri Filzah, T. Said Raza'i And Wulandari Rika Identifikasi Dan Prevalensi Endoparasit Pada Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus Blochii*) Di Lokasi Budidaya Perikanan Teluk Bintan [Journal] // Intek Akuakultur. - 2018. - Pp. Vol. 2, No. 2 (70-77).
- Ulkhag M. F [Et Al.] Insidensi Dan Derajat Infeksi Anisakiasis Pada Ikan Hasil Tangkapan Di Pelabuhan Perikanan Pantai Muncar, Banyuwangi, Jawa Timur [Journal] // Jurnal Veteriner. - 2019. - Pp. Vol. 20, No. 1 (101-108).
- Ulkhag Mohammad Faizal [Et Al.] Insidensi Dan Derajat Infeksi Anisakiasis Pada Ikan Hasil Tangkapan Di Pelabuhan Perikanan Pantai Muncar, Banyuwangi, Jawa Timur [Journal]. - 2019. - Vols. Vol. 20, No. 1 (101-108).
- Utami P. Identifikasi Anisakis Sp. Pada Beberapa Ikan Laut Di Beberapa Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Cilacap [Journal] // Jurnal Matematika Sains Dan Teknologi. - 2014. - Pp. Vol. 15, No. 1 (21-28).
- Varela Martin Garcia, Prieto Luis Garcia And Rodrigez Rodolfo Perez Molecular Identification And Description Of The Male Of *Neoechinorhynchus* [Journal]. - Mexico : Parasitology International, 2011. - Vols. 60: 433–439.
- William E. H And William L. B Parasites Of Offshore Big Game Fishes Of Puerto Rico An The Western Atlantic [Book Section]. - [S.L.] : Department Of Marine

Science And Department Of Biology University Of Puerto Rico, 1996.

Yani Fitri Indah And Susaniati Warda INFEKSI PARASIT ANISAKIS PADA IKAN
TUNA DAN CAKALANG [Journal]. - [S.L.] : Jurnal Galung Tropika, 2017.
- Vols. 6(3), 198-205.

Yusni Eri And Raihan Uliya Endoparasite Worms Infestation On Skipjack Tuna Katsuwonus Pelamis From [Journal]. - [S.L.] : Aceh Journal Of Animal Science, 2019. - Vols. 4(2): 61-69.

Zang Et Al [Book Section] // Some Factors Which Influence The In Vitro Maintance Of
Anisakis Simplex (Nematoda). - [S.L.] : Folia Parasitologica 44, 1997.

